

(51) Int. Cl. B 01 d 11/04 (52) Kl. 12c 1

## DANMARK



(21) Ansøgning nr. 1980/69 (22) Indleveret den 10. apr. 1969

(23) Løbedag 10. apr. 1969

(44) Ansøgningen fremlagt og  
fremlæggelsesskriftet offentliggjort den 3. sep. 1973

DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET (30) Prioritet begæret fra den 11. apr. 1968 nr.  
5499/68, Schweiz.

(71) F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO. AKTIENGESELLSCHAFT, Grenzacherstrasse 124-  
184, Postfach CH-4002, Basel, Schweiz.

(72) Opfinder: Willi Wirz, Stockackerstrasse 3, Reinach, Schweiz.

(74) Fuldmægtig under sagens behandling:  
Johs. Preisz' Efterf. Patentbureau.

(54) Fremgangsmåde og apparat til væske-væskeekstraktion.

Ved stofudveksling i flydende systemer er det nødvendigt, at der foregår en intensiv blanding af faserne og en efterfølgende separation, der er så fuldstændig som mulig.

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til væske-væskeekstraktion, der især egner sig til brug i forbindelse med flertrinsekstraktionskolonner, og ved hvilken den efter sammenblandingen af faserne nødvendige adskillelse af disse sker i en kredsformet strømning, og fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at videreføringen af den berigede letteste fase til det egentlige afsætningsområde foretages fra det indre område, medens videreføringen af den tungeste fase foretages fra det ydre område af den kredsfor-

mede strømning.

Ved som nævnt at videreføre faserne fra forskellige områder drager man ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen fordel af den radiale faseadskillelse, der opnås under indvirkning af centrifugalkrafter. Følgelig vil ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen såvel tyngde= kraften som centrifugalkraften bidrage til faseadskillelsen, der derfor kan gøres både hurtigere og mere fuldstændig og altså mere effektiv end ved de kendte fremgangsmåder.

Ifølge opfindelsen kan der i det egentlige afsætningsområde opret= holdes en let kredsbevægelse. Det har vist sig, at man derved fremmer adskillelsen af faserne i dette område.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af den ovenfor nævnte fremgangsmåde og med en flertrinsekstraktionskolonne samt en røre= indretning, og apparatet ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at der i hvert trin er anbragt et ringformet blande- og separations= kammer, der har to i afstand fra hinanden anbragte plane plader, en cylindrisk med mindst én gennemgangsåbning forsynet skillevæg og en cylindrisk med en indefter ombøjet ansats forsynet ydervæg, og at ydervæggen er således dimensioneret og anbragt, at der mellem denne og hver af de plane plader fremkommer en ringformet udløbskanal, idet en indre ringformet spalte i udgangskanalen for den lette fase ligger nærmere ved omrørerens drejningsakse end en ringformet spalte i ud= løbskanalen for den tunge fase. Ved hjælp af et sådant apparat kan der, som det er forklaret i den efterfølgende beskrivelse, i hvert trin opnås en grundig sammenblanding og en efterfølgende effektiv adskil= lelse af de to væskefaser under udnyttelse af adskillende kræfter, der hidrører såvel fra de centrifugalkræfter som de tyngdekræfter, der påvirker væskefaserne.

Den i blande- og separationskammeret værende skillevæg kan fordel= agtigt have flere med indbyrdes perifere afstande anbragte huller eller en ringformet spalte. Derved kan man opnå en passende kommu= nikation mellem blande- og separationskammerets to afdelinger i alle retninger og samtidig hindre uønsket tilbagestrømning af væske fra den yderste til den inderste afdeling af kammeret.

Røreindretningen har fordelagtigt en omrører ud for hvert blande= kammer i ekstraktionskolonnen, idet man derved i samtlige kolonnens

trin opnår den ønskede effektivitetsforøgelse under indvirkning af centrifugalkraften.

Den foreliggende opfindelse er altså baseret på anvendelse af centrifugalkræfter til adskillelse af sammenblandede faser. Adskillelsen af faserne sker på den måde, at den emulsion, der fremkommer ved sammenblanding af faserne, foretager en roterende bevægelse, så at væskepartiklerne med forskellig massefylde påvirkes af ulige store centrifugalkræfter, hvilket bevirker, at de lettere partikler samler sig længere inde, medens de tungere partikler samler sig længere ude. De herunder virksomme centrifugalkræfter kan varieres ved at anvende hastigheder af forskellig størrelse for emulsionen. Den roterende bevægelse i separationsområdet giver langs en forholdsvis lang bane de to væske lejlighed til at forene sig til sammenhængende faser.

Som apparat til udøvelse af denne fremgangsmåde egner sig f.eks. en i det følgende beskrevet trinenhed, der kan indbygges i en vertikal ekstraktionskolonne. På tegningen viser

fig. 1 et simplificeret lodret snit i det ene af en ekstraktionskolonnes trin, og som følge af den symmetriske udformning er kun den ene halvdel af trinet vist,

fig. 2 skematisk en bane, som den dispergerende lette fase følger, og fig. 3 skematisk banen for den dispergerende tunge fase.

En sådan trinenhed består af en bund 1 og en mellem denne bund og bunden 1' for det nærmest efterfølgende trin beliggende blande- og separationskammer. Trinets bund 1 består af en cirkelformet plade, der vändret og vandtæt er indsat i kolonnen, og som har en central, cirkelformet åbning 2, langs hvis rand pladen er ombøjet i retning mod trinets indre rum under dannelse af en krave 3. Desuden er der ensartet fordelt langs en dermed koncentrisk cirkel i pladen indsat rørstudse 4, der rager ind i det tilgrænsende trinrum.

De elementer i den tilgrænsende højere beliggende trinbund 1', der svarer til delene 2 - 4, er betegnet med 2', 3' og 4'.

Blande- og separationskammeret er udformet ringformet med et praktisk taget rektangulært tværsnit. Det består af en ringformet plan bundplade 5 og af en i afstand derfra beliggende ringformet, plan

dækplade 6. Dækpladens ydre rand er kraveformet bøjet bort fra kammeret. Desuden består kammeret af en cylindrisk ydervæg 7, hvis øverste rand 8 er ombøjet indefter, så at den har et L-formet tværsnit. Ydervæggen er således dimensioneret og anbragt mellem kammerets bund- og dækplade, at der såvel mellem ydervæggen og henholdsvis bund- og dækpladen fremkommer en smal udløbskanal henholdsvis 9 og 10, og at den indre ringformede spalte 9' i den ene udløbskanal 9 ligger nærmere ved omrørerens drejningsakse 18 end den indre ringformede spalte 10' i den anden udløbskanal 10.

Hver af pladerne 5 og 6 har fortrinsvis ved deres indre rand en mod den anden plade rettet kraveformet ansats henholdsvis 5' og 6'. Disse ansatser har til formål at hindre ønsket tilbagestrømning af den i det indre kammerområde 13 indstrømmede væske. Som følge af den herved fremkomne opstemningsvirkning tvinges væsken til gennem åbningerne 12 at strømme ind i det ydre kammerområde 14.

Blande- og separationskammeret adskilles endvidere af en cylindrisk væg 11 i to områder. Den cylindriske væg indeholder fordelt langs sin periferi et antal huller 12. Det indre område 13 af kammeret er blandeområdet, medens det ydre område 14 udgør separationsområdet.

Røreindretningen har en gennem hele kolonnen forløbende aksel 15, på hvilken der for hvert trin og altid over for et blande- og separationskammer er fastgjort en vandret røreskive 16 med langs omkredsen ensartet fordelte opefter og nedefter ragende røreribber eller -blade 17.

Diameteren for den centrale åbning 2 i trinbunden 1 og inderdiameteren for blandekammeret er altid større end den yderste diameter for røreindretningen, så at røreindretningen kan demonteres, uden at kolonnen skal adskilles.

Virkemåden for apparatet ifølge opfindelsen vil blive forklaret ved et eksempel med en dispergeret tung fase.

Den afsatte tunge fase strømmer fra bunden af det umiddelbart oven over beliggende trin gennem rørstudsen 4' ned på blandekammerets dækplade 6 og derfra på grund af omrørerens sugevirkning indefter og ind på røreskiven 16. Den lettere fase strømmer fra området for det umiddelbart nedenunder beliggende trin gennem trinbundens cen-

trale åbning 2 opefter mod røreskiven 16's underside. Begge faserne bliver sammen af omrøreren slynet ind i blande- og separationskammerets område 13. Ved denne proces finder der på grund af de optrædende turbulenser en intensiv blanding sted. Faseblandingen tvinges til at foretage en cirkulationsstrømning.

Gennem hullerne 12 i skillevæggen 11 strømmer emulsionen ind i kammerets andet område 14. Ved denne overgang bevares cirkulationsstrømningen, men den bliver dog langsommere. Derimod optræder der en stærk beroligelse af den hvirveldannelse, der har medført sammenblandingen. Under den jævne cirkulationsstrømning virker der på væskepartiklerne i den lettere fase en centrifugalkraft, der er mindre end den, der virker på partiklerne i den tungere fase. Desuden er tyngdekræftens indvirkning på væskepartiklerne i den lettere fase mindre end på partiklerne i den tungere fase. Som følge deraf er også de resulterende på væskepartiklerne i den tungere fase virkende kræfter større end de resulterende på partiklerne i den lettere fase virkende kræfter. Den lettere fase samler sig derfor længere inde og strømmer udefter gennem den øverste spalte 9, der på grund af ombøjningen 8 på ydervæggen 7 allerede begynder et stykke inde. Den tungere fase samler sig længere ude og strømmer udefter gennem den nederste spalte 10. Uden for blandekammeret befinder den egentlige dekanterringzone sig, i hvilken faserne helt adskilles fra hinanden. I dette område skal der endnu bestå en lille komponent af cirkulationsstrømningen, idet adskillelsen derved begünstiges.

Det er også muligt at kippe ekstraktionskolonnen  $180^\circ$ , idet der så kun må sørges for, at den øverste rand 8 af den cylindriske ydervæg 7 kommer til at vende opefter.

Åbningerne 12 kan have et vilkårligt tværsnit. I stedet for flere åbninger kan der forefindes en enkelt ringformet spalte.

#### Patentkrav.

1. Fremgangsmåde til væske-væskeekstraktion, især i forbindelse med flertrinsekstraktionskolonner, og ved hvilken den efter sammenblandingen af faserne nødvendige adskillelse af disse sker i en kredsformet strømning,

k e n d e t e g n e t ved, at videreføringen af den berigede lettes=te fase til det egentlige afsætningsområde foretages fra det indre område, medens videreføringen af den tungeste fase foretages fra det ydre område af den kredsformede strømning.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1,

k e n d e t e g n e t ved, at der i det egentlige afsætningsområde opretholdes en let kredsbevægelse.

3. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge kravene 1 eller 2 og med en flertrinsekstraktionskolonne samt en røreindretning (15 - 17),

k e n d e t e g n e t ved, at der i hvert trin er anbragt et ringformet blande- og separationskammer (13, 14), der har to i afstand fra hinanden anbragte plane plader (5 og 6), en cylindrisk med mindst én gennemgangsåbning (12) forsynet skillevæg (11) og en cylindrisk med en indefter ombøjet ansats (8) forsynet ydervæg (7), og at ydervæggen er således dimensioneret og anbragt, at der mellem denne og hver af de plane plader fremkommer en ringformet udløbskanal (9, 10), idet en indre ringformet spalte (9') i udløbskanalen (9) for den lette fase ligger nærmere ved omrørerens drejningsakse (18) end en ringformet spalte (10') i udløbskanalen (10) for den tunge fase.

4. Apparat ifølge krav 3,

k e n d e t e g n e t ved, at der ved den indre rand af hver af de plane plader findes en mod den anden plade vendende og ved den ydre rand af den første plade en mod kammeret vendende kraveformet ansats (5', 6'), der fortrinsvis er udformet i ét stykke med den tilhørende plane plade (5, 6).

5. Apparat ifølge krav 3 eller 4,

k e n d e t e g n e t ved, at skillevæggen (11) har flere med indbyrdes perifere afstande anbragte huller (12) eller en ringformet spalte.

6. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 3 - 5,

k e n d e t e g n e t ved, at røreindretningen (15 - 17) har en omrører (16, 17) ud for hvert blandekammer (13).

7. Apparat ifølge et hvilket som helst af kravene 3 - 6, kendeteget ved, at inderradius for det ringformede blande- og separationskammer (13, 14) er større end den radiale udstrækning af omrøreren (16, 17).

Fremdragne publikationer:

Britisk patent nr. 1091554

USA patent nr. 3032403

P.E.Raaschou: Forelæsninger over almen teknisk kemi, Jul.Gjellerups forlag, København 1949, side 248.

Fig. 1

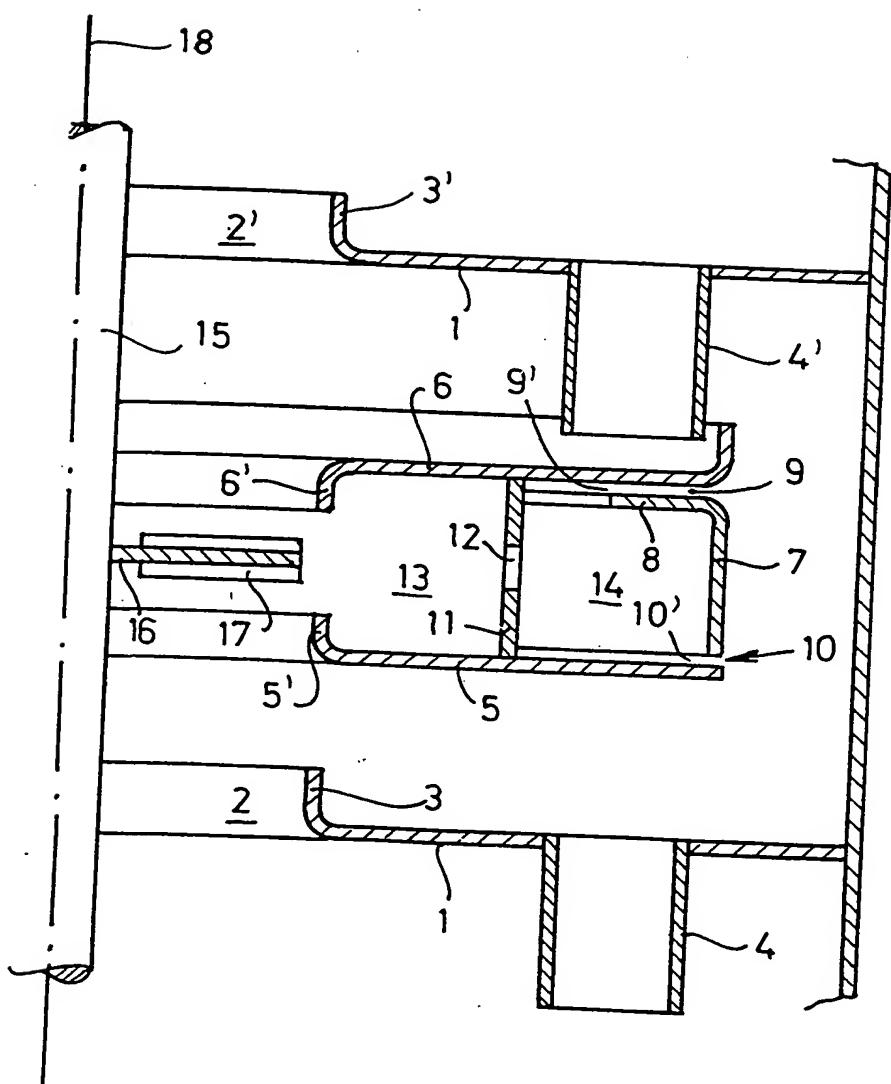


Fig. 2

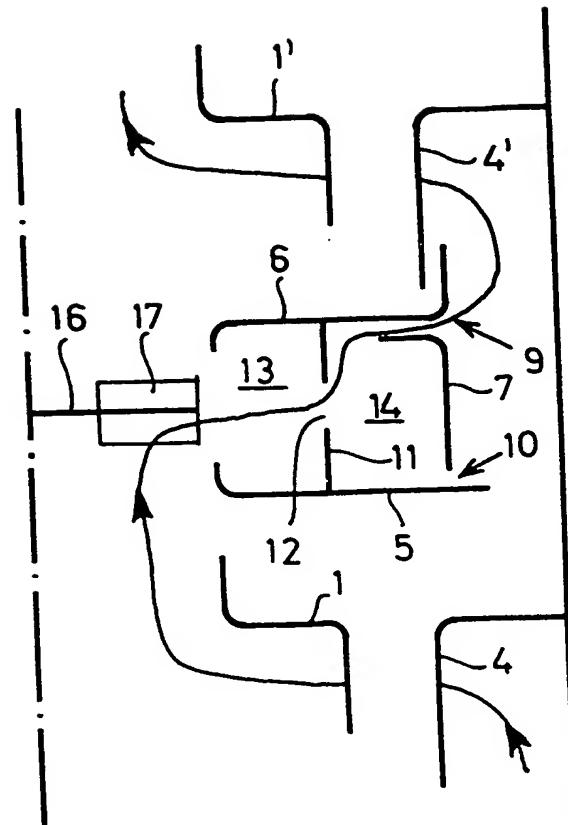
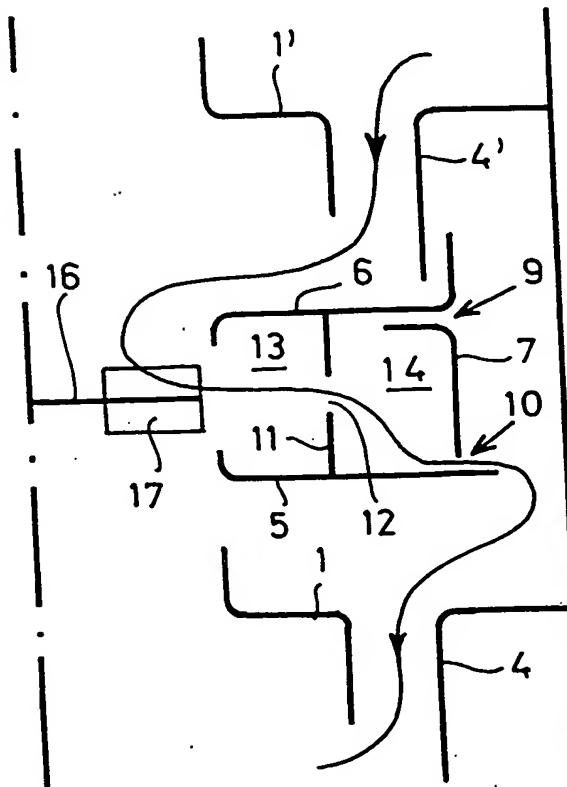


Fig. 3



APR 10 PM 2016